

LAMPIRAN - LAMPIRAN



Lampiran 1. Jenis dan Kemelimpahan Organisme Perifiton (individu/cm²) yang dijumpai di perairan Sungai Babon selama penelitian (Sampling I, 18 Juli 1998)

NAMA JENIS	STASIUN					
	I	II	III	IV	V	VI
Chlorophyta						
1. <i>Cosmarium</i> sp.	101					
2. <i>Hyalotheca</i> sp.		227				
3. <i>Oedogonium</i> sp.	732					
4. <i>Spirogyra</i> sp.	833	1287	555	606	757	757
Chrysophyta						
1. <i>Achnanthes aff delicatula</i>		379		278		
2. <i>Caloneis hyalina</i>			101		353	227
3. <i>Coscinodiscus gigas</i>						
4. <i>Cymbella mulleri</i>				404		101
5. <i>Epithemia zebra</i>	278		303			
6. <i>Eunotia</i> sp.			278			
7. <i>Fragilaria capucina</i>						
8. <i>Gomphonema gracile</i>	454			278		681
9. <i>Gomphonema parvulum</i>			151			
10. <i>Gyrosigma spenceri</i>		480		252		
11. <i>Melosira nummuloides</i>				227		101
12. <i>Navicula cancellata</i>	530	631			278	
13. <i>Navicula mutica</i>			303			
14. <i>Nitzschia recta</i>	631	581	454		76	
15. <i>Nitzschia sigma</i>						505
16. <i>Pleurosigma fasciola</i>		732			177	
17. <i>Surirela angusta</i>	934		177	126	303	51
Cyanophyta						
1. <i>Lyngbya</i> sp.	404	606		126		
2. <i>Oscillatoria</i> sp.	707	1060	883	984	858	555
JUMLAH INDIVIDU	5604	5983	3205	3281	2802	2978
JUMLAH JENIS	10	9	9	9	7	8
INDEKS H'	2,193	2,091	2,007	1,982	1,719	1,795
INDEKS e	0,95	0,95	0,91	0,90	0,88	0,86

Lampiran 2. Jenis dan Kemelimpahan Organisme Perifiton (individu/cm²) yang dijumpai di perairan Sungai Babon selama penelitian (Sampling II, 2 Agustus 1998)

NAMA JENIS	STASIUN					
	I	II	III	IV	V	VI
Chlorophyta						
1. <i>Hyalotheca</i> sp.		227				
2. <i>Oedogonium</i> sp.				126		
3. <i>Spirogyra</i> sp.	1565	1439	530	934		656
Chrysophyta						
1. <i>Achnanthes aff delicatula</i>	681		631	328	227	252
2. <i>Caloneis hyalina</i>				505	278	
3. <i>Coscinodiscus gigas</i>	353	454				
4. <i>Epithemia zebra</i>	757					353
5. <i>Eunotia</i> sp.		984				
6. <i>Fragilaria capucina</i>			379	353	379	202
7. <i>Gomphonema gracile</i>		303	101			
8. <i>Gomphonema parvulum</i>						
9. <i>Gyrosigma spenceri</i>		303	252			
10. <i>Melosira granulata</i>	530		757			
11. <i>Melosira nummuloides</i>					252	227
12. <i>Navicula cancellata</i>		278				
13. <i>Navicula mutica</i>		1388	126			
14. <i>Nitzschia aff flexa</i>			606	252		
15. <i>Nitzschia hungarica</i>	833					
16. <i>Nitzschia recta</i>		202	177			126
17. <i>Nitzschia sigma</i>	606	227				
18. <i>Pleurosigma fasciola</i>		2776				
19. <i>Rhizosolenia delicatula</i>					177	833
20. <i>Surirela angusta</i>	202				101	
Cyanophyta						
1. <i>Lyngbya</i> sp.	909			303		76
2. <i>Oscillatoria</i> sp.	1288	1085	429	858	808	1211
JUMLAH INDIVIDU	7724	9666	3988	3659	2222	3936
JUMLAH JENIS	10	12	10	8	7	9
INDEKS H'	2,176	2,119	2,140	1,910	1,752	1,886
INDEKS e	0,94	0,85	0,93	0,92	0,90	0,86

Lampiran 3. Jenis dan Kemelimpahan Organisme Perifiton (individu/cm²) yang dijumpai di perairan Sungai Babon selama penelitian (Sampling III, 17 Agustus 1998)

NAMA JENIS	STASIUN					
	I	II	III	IV	V	VI
Chlorophyta						
1. <i>Cosmarium</i> sp.	379	151	126			
2. <i>Hyalotheca</i> sp.	353			101	530	
3. <i>Spirogyra</i> sp.	1691	984	353	732		530
Chrysophyta						
1. <i>Achnanthes aff delicatula</i>				177		
2. <i>Caloneis hyalina</i>		656				
3. <i>Coscinodiscus gigas</i>	252	303				
4. <i>Cymbella mulleri</i>			328			429
5. <i>Epithemia zebra</i>			252			
6. <i>Eunotia</i> sp.	480	227				
7. <i>Fragilaria capucina</i>				353		
8. <i>Gomphonema parvulum</i>				404		
9. <i>Gyrosigma spenceri</i>	934	252				
10. <i>Melosira granulata</i>				126		
11. <i>Melosira nummuloides</i>	252	530	353		379	303
12. <i>Navicula cancellata</i>	252	606	631		76	480
13. <i>Navicula mutica</i>	2019			177		
14. <i>Navicula pupula</i>	353		101			
15. <i>Nitzschia recta</i>			353	303	126	404
16. <i>Nitzschia sigma</i>					303	126
17. <i>Pleurosigma fasciola</i>	2877	1136				353
18. <i>Rhizosolenia delicatula</i>			177			
Cyanophyta						
1. <i>Lyngbya</i> sp.	454				101	
2. <i>Oscillatoria</i> sp.	959	883	581	782	707	984
JUMLAH INDIVIDU	11255	5728	3078	3155	2222	3609
JUMLAH JENIS	13	10	9	9	7	8
INDEKS H'	2,209	2,135	2,071	1,979	1,698	1,955
INDEKS e	0,86	0,93	0,94	0,90	0,87	0,94

Lampiran 4. Kemelimpahan Relatif (%) Organisme Perifiton yang dijumpai di perairan Sungai Babon selama penelitian (Sampling I, 18 Juli 1998)

NAMA JENIS	STASIUN					
	I	II	III	IV	V	VI
Chlorophyta						
1. <i>Cosmarium</i> sp.	1,80					
2. <i>Hyalotheca</i> sp.		3,80				
3. <i>Oedogonium</i> sp.	13,06					
4. <i>Spirogyra</i> sp.	14,86	21,51	17,32	18,47	27,02	25,42
Chrysophyta						
1. <i>Achnanthes aff delicatula</i>		6,34		8,47		
2. <i>Caloneis hyalina</i>			3,15		12,60	7,62
3. <i>Coscinodiscus gigas</i>						
4. <i>Cymbella mulleri</i>				12,31		3,39
5. <i>Epithemia zebra</i>	4,96		9,45			
6. <i>Eunotia</i> sp.			8,67			
7. <i>Fragilaria capucina</i>						
8. <i>Gomphonema gracile</i>	8,10			8,47		22,87
9. <i>Gomphonema parvulum</i>			4,71			
10. <i>Gyrosigma spenceri</i>		8,02		7,68		
11. <i>Melosira nummuloides</i>				6,92		
12. <i>Navicula cancellata</i>	9,46	10,55			9,92	3,39
13. <i>Navicula mutica</i>			9,45			
14. <i>Nitzschia recta</i>	11,26	9,71	14,17		2,71	
15. <i>Nitzschia sigma</i>						16,96
16. <i>Pleurosigma fasciola</i>		12,24			6,32	
17. <i>Surirela angusta</i>	16,67		5,52	3,84	10,81	1,71
Cyanophyta						
1. <i>Lyngbya</i> sp.	7,21	10,13		3,84		
2. <i>Oscillatoria</i> sp.	12,62	17,72	27,55	29,99	30,62	18,64

Lampiran 5. Kemelimpahan Relatif (%) Organisme Perifiton yang dijumpai di perairan Sungai Babon selama penelitian (Sampling II, 2 Agustus 1998)

NAMA JENIS	STASIUN					
	I	II	III	IV	V	VI
Chlorophyta						
1. <i>Hyalotheca</i> sp.		2,35				
2. <i>Oedogonium</i> sp.				3,44		
3. <i>Spirogyra</i> sp.	20,26	14,89	13,29	25,53		16,67
Chrysophyta						
1. <i>Achnanthes aff delicatula</i>	8,82		15,82	8,96	10,22	6,40
2. <i>Caloneis hyalina</i>				13,80	12,51	
3. <i>Coscinodiscus gigas</i>	4,57	4,70				
4. <i>Epithemia zebra</i>	9,80					8,97
5. <i>Eunotia</i> sp.		10,18				
6. <i>Fragilaria capucina</i>			9,50	9,65	17,06	5,13
7. <i>Gomphonema gracile</i>		3,14	2,53			
8. <i>Gomphonema parvulum</i>						
9. <i>Gyrosigma spenceri</i>		3,14	6,32			
10. <i>Melosira granulata</i>	6,86		18,98			
11. <i>Melosira nummuloides</i>					11,34	5,77
12. <i>Navicula cancellata</i>		2,88				
13. <i>Navicula mutica</i>		14,36	3,16			
14. <i>Nitzschia aff flexa</i>			15,20	6,89		
15. <i>Nitzschia hungarica</i>	10,79					
16. <i>Nitzschia recta</i>		2,09	4,41			3,20
17. <i>Nitzschia sigma</i>	7,85	2,35				
18. <i>Pleurosigma fasciola</i>		28,72				
19. <i>Rhizosolenia delicatula</i>					7,97	21,16
20. <i>Surirela angusta</i>	2,62				4,55	
Cyanophyta						
1. <i>Lyngbya</i> sp.	11,79			8,28		1,53
2. <i>Oscillatoria</i> sp.	16,68	11,23	10,76	23,45	36,36	30,77

Lampiran 6. Kemelimpahan Relatif (%) Organisme Perifiton yang dijumpai di perairan Sungai Babon selama penelitian (Sampling III, 17 Agustus 1998)

NAMA JENIS	STASIUN					
	I	II	III	IV	V	VI
Chlorophyta						
1. <i>Cosmarium</i> sp.	3,37	2,64	4,09			
2. <i>Hyalotheca</i> sp.	3,14			3,20	23,85	
3. <i>Spirogyra</i> sp.	15,02	17,18	11,47	23,20		14,69
Chrysophyta						
1. <i>Achnanthes aff delicatula</i>				5,61		
2. <i>Caloneis hyalina</i>		11,45				
3. <i>Coscinodiscus gigas</i>	2,24	5,29				
4. <i>Cymbella mulleri</i>			10,66			11,89
5. <i>Epithemia zebra</i>			8,19			
6. <i>Eunotia</i> sp.	4,27	3,96				
7. <i>Fragilaria capucina</i>				11,19		
8. <i>Gomphonema parvulum</i>				12,81		
9. <i>Gyrosigma spenceri</i>	8,30	4,40				
10. <i>Melosira granulata</i>				3,99		
11. <i>Melosira nummuloides</i>	2,24	9,25	11,47		17,06	8,40
12. <i>Navicula cancellata</i>	2,24	10,58	20,50		3,42	13,30
13. <i>Navicula mutica</i>	17,94			5,61		
14. <i>Navicula pupula</i>	3,14		3,28			
15. <i>Nitzschia recta</i>			11,47	9,60	5,67	11,19
16. <i>Nitzschia sigma</i>					13,64	3,49
17. <i>Pleurosigma fasciola</i>	25,56	19,83				9,78
18. <i>Rhizosolenia delicatula</i>						
Cyanophyta						
1. <i>Lyngbya</i> sp.	4,03				4,55	
2. <i>Oscillatoria</i> sp.	8,52	15,42	18,88	24,79	31,82	27,27

Lampiran 7 . Parameter Lingkungan Selama Penelitian di Sungai Babon

LOKASI	ULANGAN	PARAMETER LINGKUNGAN						
		SUHU (OC)	KECERAHAN (cm)	K. ARUS (cm/detik)	SALINITAS (‰)	pH	DO (mg/l)	Cr ³⁺ (mg/l)
STASIUN I	1	31	54	26	0	8,55	6,6	-
	2	31	51	24	0	8,54	6,4	0,0041
	3	31	49	18	0	8,6	6,4	-
STASIUN II	1	30	32	19	0	8,61	6,3	-
	2	30	38	23	0	8,5	6	0,0025
	3	30	30	21	0	8,54	6,2	-
STASIUN III	1	29,5	30	17	0	8,4	5,7	-
	2	30	32	10	0	8,4	5,5	0,0057
	3	30	32	20	0	8,37	5,8	-
STASIUN IV	1	29	55	16	0	8,41	5,7	-
	2	29	51	12	0	8,39	5,4	0,0042
	3	30	49	14	0	8,49	5,8	-
STASIUN V	1	28	46	12	23	8,29	4,2	-
	2	28,5	39	15	20	8,25	3,9	0,0029
	3	28,5	39	21	24	8,14	3,8	-
STASIUN VI	1	27	45	25	30	8,49	4,7	-
	2	27	60	15	25	8,47	4,4	0,0045
	3	28	58	18	30	8,42	4,8	-

Sumber : Data Primer, 1998

Lampiran 8. Standar Baku Mutu Air

No.	Parameter	Satuan	Baku Mutu Air Golongan			
			A	B	C	D
I.	FISIKA					
1.	Suhu	°C	Temp. Air normal (30°C)	Temp. Air normal (30°C)	Temp. Air normal (30°C)	Temp. Air normal (30°C)
2.	Warna	Pt - Co	5 - 50			
3.	Bau	-	Tidak berbau			
4.	Rasa	-	Tidak berasa			
5.	Kekeruhan	Si	5 - 25			
6.	Zat terlarut	mg/l	500 - 1500	500 - 1500	- 2000	
7.	Residu terlarut	mg/l				0,0 - 2000
8.	Daya hantar listrik	unhos/cm				- 2000
II.	KIMIA					
1.	pH	-	6,5 - 8,5	5,5 - 8,5	6,5 - 8,5	6 - 8,5
2.	Zat anorganik	mg/l KMnO ₄	0 - 10			
3.	O ₂ terlarut	mg/l	> 5	> 5	> 5	> 5
4.	BOD	mg/l		- 6		
5.	CO ₂	mg/l	0,0			
6.	Ca	mg/l	75 - 200			
7.	Mg	mg/l	30 - 150			
8.	Fe	mg/l	0,0 - 0,5			
9.	Mn	mg/l	0,0 - 0,3			- 2
10.	Cu	mg/l	0,0 - 0,1			- 0,2
11.	Zn	mg/l	0,0 - 5,0			- 5
12.	Cl-	mg/l	200 - 600			
13.	SO ₄	mg/l	200 - 400			
14.	S-	mg/l	0,0			
15.	F-	mg/l	0,0 - 1,5			
16.	NH ⁴⁺	mg/l	0,0			
17.	NO ₃ -N	mg/l	0,0			
18.	NO ₂ -N	mg/l	0,0			
19.	Phenol	mg/l	0,0	0,0 - 0,002	0,0 - 0,001	
20.	Arsen	mg/l	0,0 - 0,05	0,0 - 0,05	0,0 - 0,05	- 1,0
21.	Timbal	mg/l	0,0 - 0,05	0,0 - 0,05	0,0 - 0,03	- 1,0
22.	Selenium	mg/l	0,0 - 0,01	0,0 - 0,01	0,0 - 0,02	- 0,05
23.	Cr (6+)	mg/l	0,0 - 0,01	0,0 - 0,05	0,0 - 0,5	- 0,5
24.	Chrom (+3)	mg/l		0,0 - 0,5		
25.	Mercuri	mg/l	0,0 - 0,001			
26.	Cadmium	mg/l	0,0 - 0,01		0,0 - 0,01	- 0,01
27.	Sianida	mg/l	0,0 - 0,05	0,0 - 0,05	0,0 - 0,02	
28.	Barium	mg/l	0,0 - 0,05	0,0 - 0,05	0,0 - 1,0	
29.	Senyawa aktif biru methylen	mg/l	0,0 - 0,5	0,0 - 0,5	0,0 - 0,2	
30.	Besi	mg/l		0,0 - 1,0		
31.	Boron	mg/l		0,0 - 0,1	0,0 - 0,1	- 1,0
32.	Mangan	mg/l		0,0 - 0,5		
33.	Kobalt	mg/l				- 0,2
34.	Nikel	mg/l		-		- 0,5
35.	Perak	mg/l		-		

36.	Air raksa	mg/l		0,0 – 0,001	0,0 – 0,002	- 0,0005
37.	Zink	mg/l		0,0 – 5,0	0,0 – 0,02	
38.	Tembaga	mg/l		0,0 – 0,05	0,0 – 0,02	
39.	Amonia	mg/l		0,0 – 0,05		
40.	Amonia bebas	mg/l			0,0 – 0,01	
41.	Chlorida	mg/l		- 600	-	
42.	Fluorida	mg/l		0,0 – 1,5	0,0 – 1,5	
43.	Sulfat	mg/l		200 – 400		
44.	Sulfida	mg/l		0	0,0 – 0,002	
45.	Uranvi	mg/l		0,0 – 5,0	-	
46.	Nitrat	mg/l		0,0 – 10	-	
47.	Nitrit	mg/l		0,0 – 0,1	0,0 – 0,06	
48.	COD	mg/l		- 12	-	
49.	Na (garam alkali)	mg/l				- 60
50.	SAR					10 – 18
51.	Residual Sodium Carbonat (RSC)					1,25 – 2,5
52.	Minyak lemak	mg/l	0,0	0,0	0,0 – 1,0	
53.	Karbon Chloroform ekstrak	mg/l	0,0 – 0,05	0,0 – 0,05	-	
54.	PCB	mg/l	0,0	0,0	0,0	
III. BAKTERIOLOGI						
1.	Kuman parasitik	-	Nihil			
2.	Kuman patogenik	-	Nihil			
3.	Coliform group	-	nihil			
4.	Coliform	MPN/100ml		- 10.000	-	
5.	Coliform tinja	MPN/10ml		- 2000	-	
IV. RADIOAKTIF						
1.	Sinar α	Pci/l	-	0,0 – 100		1000
2.	Sinar β	Pci/l	100		- 1000	
3.	Br - 90	Pci/l	2			10
4.	Ra - 226	Pci/l	1	0,0 – 1,0	- 3	3
5.	Sr - 90	Pci/l		0,0 – 2,0	- 10	
V. PESTISIDA						
1.	Aldrin	mg/l	0,0	0,0 – 0,017		
2.	Chlordan	mg/l		0,0 – 0,03		
3.	DDT	mg/l		0,0 – 0,012		
4.	DDF	mg/l			0,0 – 0,002	
5.	Dieldrin	mg/l		0,0 – 0,017	-	
6.	Endrin	mg/l		0,0 – 0,001		
7.	Heptachlor	mg/l		0,0 – 0,018		
8.	Lindane	mg/l		0,0 – 0,056		
9.	Mecloxychlor	mg/l		0,0 – 0,035		
10.	Organophosphatate dan karbamat	mg/l		0,0 – 0,10		

11.	Texaphene	mg/l		0,0 – 0,005		
12.	Heptachlor	mg/l		0,0 – 0,018		
13.	Parasion	mg/l			-	
14.	Methyl - Matathion	mg/l			0,0 – 0,16	
15.	BNC	mg/l			0,0 – 0,21	

Keterangan :

- Golongan A : Baku mutu air minum
 Golongan B : Baku mutu air minum dan keperluan rumah tangga
 Golongan C : Baku mutu untuk keperluan perikanan dan peternakan
 Golongan D : Baku mutu untuk kepentingan pertanian, dan dapat dimanfaatkan untuk usaha perkotaan, industri, listrik tenaga air



Lampiran 9. Korelasi Indeks Keanekaragaman dengan Parameter Lingkungan di Sungai Babon

* * * * MULTIPLE REGRESSION * * * *

Listwise Deletion of Missing Data

Equation Number 1 Dependent Variable.. H

Block Number 1. Method: Enter

X1 X2 X3 X4 X5 X6 X7

Variable(s) Entered on Step Number

1.. X7
2.. X1
3.. X2
4.. X3
5.. X5
6.. X4
7.. X6

Multiple R .97054
R Square .94196
Adjusted R Square .90133
Standard Error .05240

Analysis of Variance

	DF	Sum of Squares	Mean Square
Regression	7	.44553	.06365
Residual	10	.02745	.00275

F = 23.18353 Signif F = .0000

----- Variables in the Equation -----

Variable	B	SE B	Beta	T	Sig T
X1	.034179	.025402	.258568	1.345	.2082
X2	-.001862	.001540	-.112805	-1.209	.2544
X3	-.004089	.004118	-.114640	-.993	.3442
X4	.009441	.004454	.706168	2.119	.0601
X5	-.233049	.331026	-.171587	-.704	.4975
X6	.279530	.097289	1.512684	2.873	.0166
X7	21.557911	7.614544	.262478	2.831	.0178
(Constant)	1.486123	2.720150		.546	.5968

End Block Number 1 All requested variables entered.

Lampiran 10. Korelasi Indeks Pemerataan dengan Parameter Lingkungan di Sungai Babon

* * * * MULTIPLE REGRESSION * * * *

Listwise Deletion of Missing Data

Equation Number 1 Dependent Variable.. E

Block Number 1. Method: Enter

X1 X2 X3 X4 X5 X6 X7

Variable(s) Entered on Step Number

1.. X7
2.. X1
3.. X2
4.. X3
5.. X5
6.. X4
7.. X6

Multiple R .67630
R Square .45738
Adjusted R Square .07754
Standard Error .03315

Analysis of Variance

	DF	Sum of Squares	Mean Square
Regression	7	.00926	.00132
Residual	10	.01099	.00110

F = 1.20414 Signif F = .3815

----- Variables in the Equation -----

Variable	B	SE B	Beta	T	Sig T
X1	-.002991	.016071	-.109366	-.186	.8561
X2	-8.81963E-04	9.7425E-04	-.258217	-.905	.3866
X3	-.003546	.002606	-.480424	-1.361	.2035
X4	.005140	.002818	1.858000	1.824	.0982
X5	-.402687	.209423	-1.432893	-1.923	.0834
X6	.132248	.061550	3.458748	2.149	.0572
X7	5.039275	4.817332	.296527	1.046	.3202
(Constant)	3.725748	1.720900		2.165	.0556

End Block Number 1 All requested variables entered.

Lampiran 11. Pengujian Korelasi

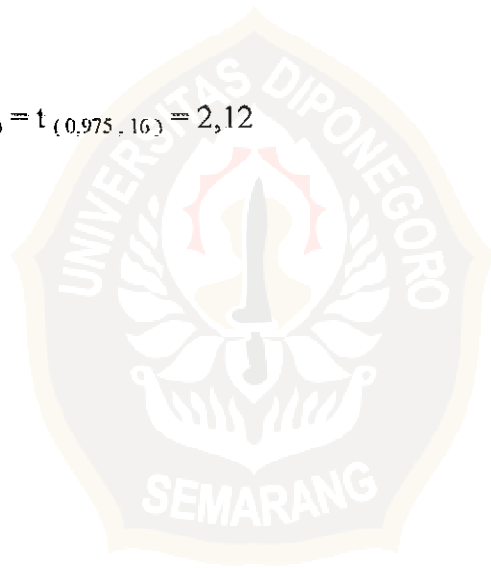
Untuk $r = 0,97$ didapat :

$$t = \frac{0,97 \sqrt{(18 - 2)}}{\sqrt{(1 - (0,97)^2)}} = 15,967$$

Untuk $r = 0,68$ didapat :

$$t = \frac{0,68 \sqrt{(18 - 2)}}{\sqrt{(1 - (0,68)^2)}} = 3,726$$

dimana $t \text{ tabel} = t_{1 - \alpha/2 (n-2)} = t_{(0,975, 16)} = 2,12$



Departemen Perindustrian dan Perdagangan R.I
Badan Penelitian dan Pengembangan Industri dan Perdagangan
BALAI PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN INDUSTRI
Jl. Ki Mangun Sarkoro No. 6 Telp. 316315, Fax 414811
Tromol Pos 829
SEMARANG - 50241

Semarang, 26 AGUSTUS 1998.

PENGUJIAN No. : PI. 53 s/d PI. 58
Report Nr. :

Bahan / Barang : AIR SUNGAI.
Material :

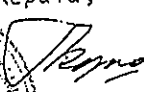
Cap : 1, 2, 3, 4, 5, 6.
Merk :

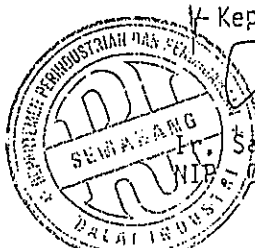
DIBUAT UNTUK : SUSANTI.
Executed : JL. TEMBALANG BARU V/108 SEMARANG.

Contoh diterima tanggal : 4 AGUSTUS 1998.
Sample received on :

HASIL PENGUJIAN
TEST RESULT

No.	No. Analisa/Code Contoh	Hasil Cr^{+3}	Satuan
1.	PI. 53 Code : 1	0,0045	mg/l t.
2.	PI. 54 Code : 2	0,0029	"
3.	PI. 55 Code : 3	0,0042	"
4.	PI. 56 Code : 4	0,0057	"
5.	PI. 57 Code : 5	0,0025	"
6.	PI. 58 Code : 6	0,0041	"

Kepala,

Sardjono.-
WIP 090310542



PERHATIAN : Membuat kutipan dengan maksud dan dalam bentuk apapun juga harus memuat seluruh isi laporan pengujian ini. Mengutip sebagian saja dan lainnya, dilarang keras. Hasil pengujian ini hanya berlaku untuk contoh yang diuji. Sertifikat ini hanya berlaku selama 3 bulan, terhitung dari tanggal dikeluarkan.